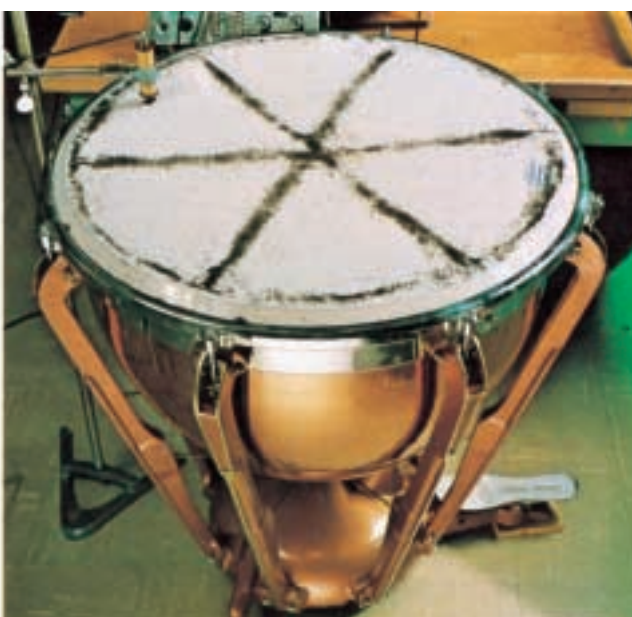
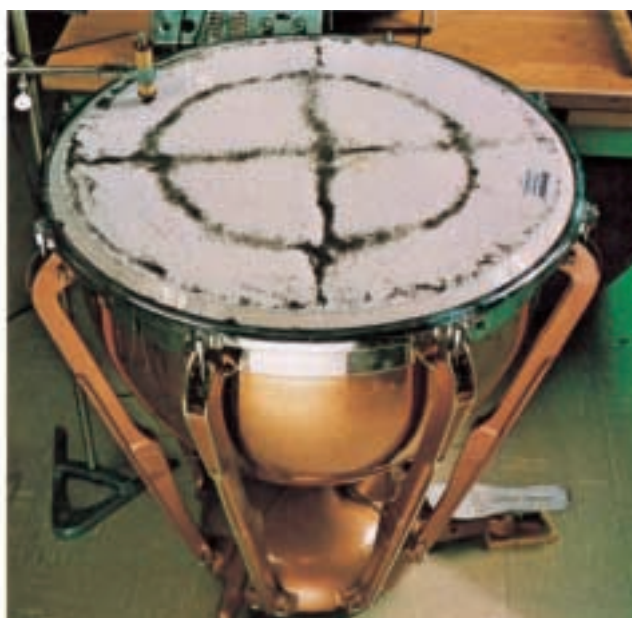
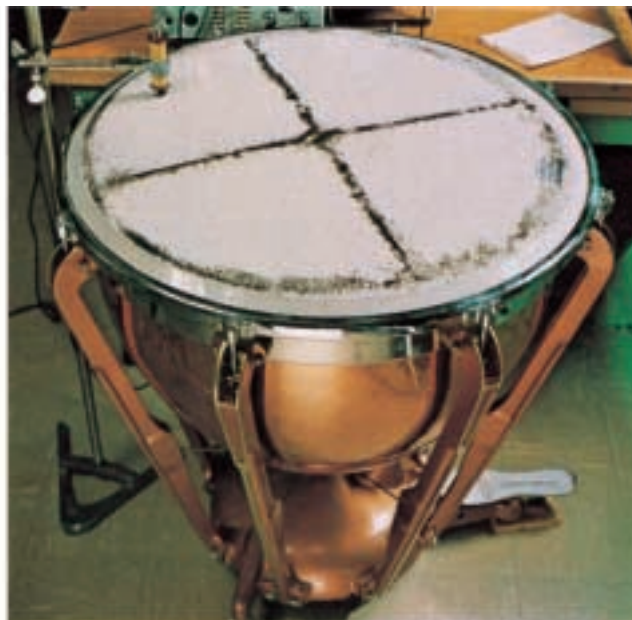
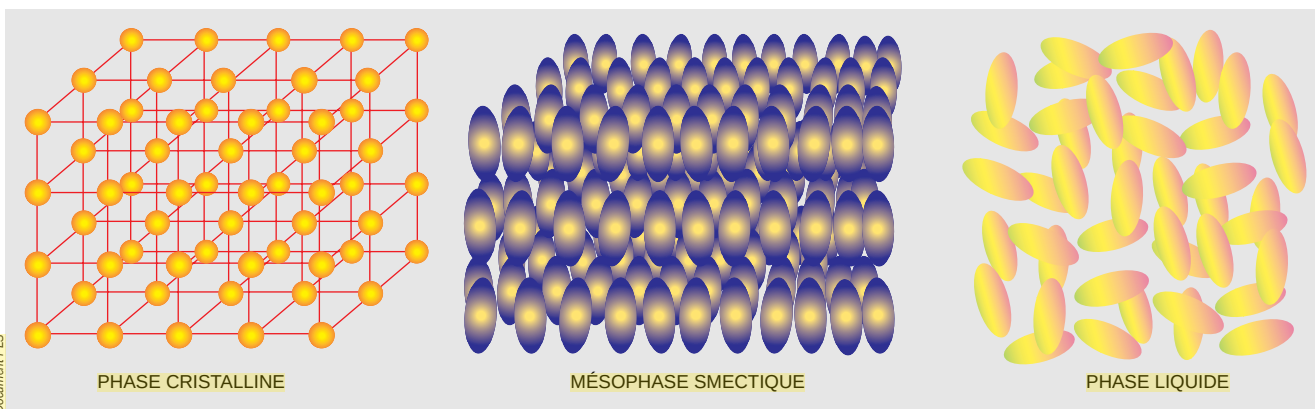




Barry Stark, Northern Illinois University

1. MODES DE VIBRATION D'UN TAMBOUR. La poudre noire se rassemble sur les lignes nodales où l'amplitude de vibration est nulle. Le dispositif excitateur est constitué d'un bras touchant presque

la peau du tambour. Il fait vibrer un petit aimant situé sous la peau de ce tambour. De haut en bas et de gauche à droite, les modes sont (0,1), (0,2), (1,2), (2,1), (2,2) et (3,1).



2. LA MÉSOPHASE SMECTIQUE a une structure intermédiaire entre le solide et le liquide.

phases, l'ordre cristallin est conservé au moins dans une direction.

Grâce à leur structure lamellaire, les cristaux liquides smectiques forment des films quand on les tend sur des cadres de forme arbitraire, les couches smectiques étant parallèles à la surface du film. Ces films sont analogues aux bulles de savon, à une différence près : une bulle a toujours deux couches de molécules de savon, avec de l'eau à l'intérieur, tandis que les films smectiques sont constitués uniquement des molécules du cristal liquide, et ils peuvent comporter un

nombre arbitraire de couches : les films smectiques sont beaucoup plus stables.

Les films smectiques sont connectés au cadre qui les supporte par l'intermédiaire d'un ménisque, qui est une succession de plages de plus en plus épaisses. La largeur du ménisque est en général négligeable par rapport à la taille du film lui-même.

Une fois tiré, le film ne fluctue pas tel un drapeau sous le vent, mais il reste plat comme la peau d'un tambour. Ce comportement indique la présence d'une certaine tension du film. Toutefois pour un film smectique, contrai-

rement aux cordes d'un instrument de musique, la tension existe de manière intrinsèque ; en revanche, la tension d'une corde peut être réglée, par exemple d'un tour de clef.

Les films smectiques : des membranes idéales

Un film smectique a une épaisseur comprise entre quelques couches moléculaires et quelques centaines de couches, soit au maximum quelques centaines de nanomètres ; cette grandeur est bien inférieure à sa dimension latérale, qui est de un centimètre environ. En conséquence, on peut négliger son épaisseur, c'est-à-dire le considérer comme un système bidimensionnel ; de plus, sa tension est uniforme.

Ces deux propriétés font du film smectique une membrane idéale, meilleure même qu'une peau de tambour tendue ; en effet, il est très difficile de tendre une peau de tambour de manière à ce que la tension soit parfaitement uniforme. Il est donc très commode d'utiliser un film smectique en tant que membrane vibrante.

Avant d'étudier les vibrations d'un film smectique, intéressons-nous tout d'abord au cas de la corde vibrante, qui constitue un système à une dimension. Sur le dessin de l'encadré page 68, nous avons représenté la position de la corde à l'équilibre (horizontale) et la position de la corde à un instant quelconque où elle vibre (on a ainsi photographié la corde pendant qu'elle vibrait).

Moyennant certaines approximations (amplitude de vibration suffisamment faible), on peut considérer que la trajectoire suivie par un point de la corde est verticale : le petit morceau de corde que l'on considère

